

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3838 195 A 1**

⑤① Int. Cl. 4:
H01 F 29/04
H 01 H 3/44

⑳ Aktenzeichen: P 38 38 195.8
㉑ Anmeldetag: 10. 11. 88
㉒ Offenlegungstag: 24. 5. 89

Behördeneigentum

DE 3838 195 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
11.11.87 JP 283003/87

㉑ Anmelder:
Kabushiki Kaisha Toshiba, Kawasaki, Kanagawa, JP

㉒ Vertreter:
Münzhuber, R., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 8000 München

㉑ Erfinder:
Ogawa, Seishi, Kawasaki, Kanagawa, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Leistungs-Anzapfumschalter

Ein Leistungs-Anzapfumschalter weist einen ersten Malteserkreuz-Mechanismus zum Öffnen der beweglichen Kontakte von stationären Kontakten vor der Bewegung der beweglichen Kontakte in Verbindung mit Steuerelementen auf, sowie einen zweiten Malteserkreuz-Mechanismus zum Bewegen der beweglichen Kontakte zu benachbarten stationären Kontakten. Der erste und zweite Malteserkreuz-Mechanismus ist jeweils mit Malteserkreuz-Antrieben und Malteserscheiben versehen, welche durch die entsprechenden Malteserkreuz-Antriebe (Genever-Drive) intermittierend angetrieben werden.

DE 3838 195 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Leistungs-Anzapfumschaltvorrichtung und insbesondere Kontaktgeberelemente eines Anzapfstellen-Wählers für Leistungs-AnzapfstellenWechselvorrichtungen, welche für gasisolierte Transformatoren geeignet sind.

Bei einem Kontaktgeber für einen Anzapfstellen- oder Stufenselektor einer herkömmlichen Leistungs-Anzapfstellenwechselvorrichtung der Ölschutz-Art dient ein isolierendes Öl als Schmieröl, welches die Entstehung vom Metallstaub aufgrund von Reibungsver-schleiß der Kontaktgeber derjenigen Art verhindert, wie dies beispielsweise in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 42 293/1976 beschrieben ist. Bei einem Kontaktgeber für einen Anzapfstellen-Fehler der gas-geschützten Art ist jedoch kein Medium enthalten, das eine Schmier-Funktion erfüllt, so daß es daher erforderlich ist, die Oberfläche der Kontakte mit einem Schmier-mittel, beispielsweise Fett, zu überziehen. Bei gasge-schützten Transformatoren ist es jedoch notwendig, das Gas abzudichten, so daß der Entgasungsvorgang jedes-mal erforderlich ist, wenn Fett auf den Kontaktgeber gegeben wird, wobei dieser Vorgang umständlich ist und zu einer mühevollen Instandhaltung führt.

Die japanische Offenlegungsschrift 49 126/1977 be-trifft eine Leistungs-Anzapfstellenwechselvorrichtung der Rollenart, welche einen Rollkontakt vollendet, um den Nachteil des oben beschriebenen, gasgeschütz-ten Typs zu vermeiden und der in ausreichender Weise die Erzeugung vom Metallstaub aufgrund des Gleitver-schleißes der herkömmlichen Schleifkontakte vermei-det.

Doch selbst bei dem Typ der Rollkontakte ist es ebenso schwierig, den Verschleiß aufgrund des "Roll"-Vorgangs wesentlich zu unterdrücken und bei Vorrichtungen und Einheiten wie Leistungs-Umschal-ter, welche für einen häufigen Wechsel benötigt werden, ist es extrem schwer, die Entstehung von Metallstaub aufgrund von Verschleiß auszuschalten.

Aufgabe der Erfindung ist es, die oben beschriebenen Nachteile zu vermeiden und einen Leistungs-Stufen-schalter oder Leistungs-Anzapfumschalter mit einer Kontakteinrichtung zu schaffen, welche das Vermeiden von Metallstaub-Bildung während des Stufen-Wechsel-vorganges ermöglicht.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, einen Lei-stungs-Anzapfumschalter mit einem Malteserkreuz-Mechanismus für die Kontakteinrichtung des Stufen-wechslers zur Vermeidung von Metallstaub-Bildung aufgrund von Verschleiß vorzusehen.

Diese und weitere Ziele können gemäß der Erfindung dadurch erreicht werden, daß ein Leistungs-Anzapfum-schalter vorgesehen wird, der eine Vielzahl von Station-ärkontakten aufweist, die operativ mit den Anzapfwin-dungen eines Transformators verbunden sind, sowie be-wegliche Kontakte zum Kontaktieren der Stationär-kontakte, wobei der Umschalter dadurch gekennzeich-net ist, daß die beweglichen Kontakte durch einen er-sten Malteserkreuz-Mechanismus geöffnet werden, wenn diese bewegt werden sollen, der erste Malteser-kreuz-Mechanismus mit Scheibenelementen ausgerüs-tet ist, in welches ein Getriebe eingreift, die bewegli-chen Kontakte von den Stationärkontakten durch eine Steuerkurven-Einrichtung zum Öffnen und Schließen der Kontakte getrennt werden, welche direkt mit den Getriebeelementen verbunden sind, die auf diese Weise getrennten beweglichen Kontakte zu den benachbarten

Stationärkontakten durch einen zweiten Malteser-kreuz-Mechanismus bewegt werden und der erste Mal-teserkreuzmechanismus sodann angetrieben wird, daß die beweglichen Kontakte mit den Stationärkontakten in Berührung gebracht werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfin-dung sind die Steuerkurven-Elemente mit einer Nut ausgebildet, in welche eine Vielzahl von Nockenfolgen eingreifen, welche operativ mit den beweglichen Kon-takten verbunden sind, um diese nach oben und nach unten zu bewegen.

Desweiteren ist der erste und zweite Malteserkreuz-Mechanismus mit einem Malteserkreuz-Antrieb (Gene-ver Drives) und Malteserkreuz-Scheiben versehen, wel-che durch die Malteserkreuz-Antriebe intermittierend, vorzugsweise mit einem Winkelpersatz von 180° ge-dreht werden.

Gemäß den konstruktiven Merkmalen der oben be-schriebenen Erfindung werden die beweglichen Kon-takte von ihrem geschlossenen Zustand zunächst von den stationären Kontakten getrennt in Richtung zu den nächsten, benachbarten Stationärkontakten, um dort wieder geschlossen zu werden, wobei der Vorgang für die beweglichen Kontakte durch zwei Malteserkreuz-Mechanismen in der Weise organisiert ist, daß die be-weglichen Kontakte zunächst von den Stationärkontak-ten durch Tätigkeit des ersten Malteserkreuzmechani-smus getrennt werden und die auf diese Weise abgeho-benen beweglichen Kontakte sodann zu den nächsten, benachbarten Stationärkontakten durch Tätigkeit des zweiten Malteserkreuz-Mechanismus bewegt wer-den. Der erste Malteserkreuz-Mechanismus arbeitet dann wieder, um die beweglichen Kontakte zu schlie-ßen. Während dieser Tätigkeiten findet weder ein Schleif- noch ein Rollkontakt in bezug auf die Kontakt-flächen der beweglichen und stationären Kontakte statt, wodurch auch kein Metallstaub aufgrund von Ver-schleiß zwischen beiden Kontaktarten erzeugt wird und daher die Zuverlässigkeit in der Isolation gesteigert ist. Außerdem kann wegen der Vermeidung von Metall-staub durch Verschleiß die Lebensdauer der Kontakte merklich verbessert werden. Schließlich ist der gesamte Aufbau des Leistungs-Anzapfumschalters durch die Verwendung der Steuerkurve mit nur einer Nut äußerst kompakt.

Im Nachfolgenden wird nun eine bevorzugte Ausfüh-rungsform der Erfindung im einzelnen unter Bezugnah-me auf die Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Aufrißschnitt einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Lastschal-ters gemäß der Ausführungsform nach Fig. 1 in ausein-andergezogener Form (Explosionsdarstellung).

Fig. 3 ein Diagramm der Arbeitsfolge der Ausfüh-rungsform nach Fig. 1 oder 2;

Fig. 4 bis 12 Darstellungen im vergrößerten Maßstab des Malteserradmechanismus der in Fig. 1 oder 2 dar-gestellten Ausführungsform zur Erläuterung der Be-triebweise der Hauptumschaltung;

Fig. 13 eine Ansicht der Darstellung eines bewegli-chen Kontakts entlang der Schnittebene XIII-XIII ge-mäß Fig. 14;

Fig. 14 einen Querschnitt XIV-XIV gemäß Fig. 13, der ebenfalls den Aufbau des beweglichen Kontakts wiedergibt;

Fig. 15 und 16 Darstellungen zur Erläuterung der ge-meinsamen Wirkungsweise des beweglichen Kontakts

und der Nutzensteuerkurve, welche mit einer Nut im Zusammenhang mit dem Stationärkontakt vorgesehen ist.

Eine Ausführungsform gemäß der Erfindung wird zunächst unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 16 beschrieben. In den Fig. 1 und 2 ist mit dem Bezugszeichen 1 ein Übertragungsmechanismus beschrieben, der wirksam mit einem elektrischen Antriebsmechanismus (nicht gezeigt) verbunden ist und für eine Drehung zum Heben oder Senken eines Abgriffs in Abhängigkeit mit der Veränderung einer Referenzspannung geeignet ist. Eine Antriebswelle 2 aus isolierendem Material ist mit dem Transmissionsmechanismus 1 über eine Kupplungswelle verbunden und zur Übertragung deren Drehung ausgebildet. Das Bezugszeichen 3 bezeichnet einen Indikator zum Anzeigen eines später noch zu beschreibenden Umschaltbetriebes aufgrund der Antriebskraft, welche von der Antriebswelle 2 zu einer externen Einheit übertragen wird. Der Indikator 3 ist mit einem Schauloch oder Schaufenster in einem Bereich nahe dem Übertragungsmechanismus 1 ausgebildet, um von außen dessen Betriebsbedingungen beobachten zu können. Der erste Malteserscheibenmechanismus wird durch Scheiben und Elemente 4, 6 und 7 und der zweite Malteserscheibenmechanismus durch Scheiben und Elemente 5, 8 und 9 gebildet.

Der erste Malteser-Scheibenmechanismus wird zunächst im nachfolgenden beschrieben.

Das Bauteil 4 ist ein Malteserkreuz-Antrieb (Genever-Drive), der betrieblich mit der Antriebswelle 2 verbunden ist, um im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn in Abhängigkeit von der Tätigkeit des externen, elektrischen Antriebsmechanismus in dessen Hebe- oder Senkrichtung zu drehen. Eine Vielzahl von Stiften 4a, 4b, 4c und 4d zum Antreiben der Malteser-Scheiben (A) 6 und (C) 7 sind auf der Oberfläche des Malteserkreuz-Antriebs (A) 4 angeordnet, so daß die Stifte 4c und 4d an seiner hinteren Fläche an Stellen in Winkeln von 180° bezüglich der Anordnung der Stifte 4a und 4b auf seiner Vorderseite liegen. Die Stifte 4a und 4b treiben das Malteserkreuz (A) 6 und die Stifte 4c und 4d das Malteserkreuz (C) 7 an. Wenn der Malteserkreuz-Antrieb (A) 4 kontinuierlich in einer Richtung oder in der umgekehrten Richtung gedreht wird, können bei diesem Aufbau die Malteserscheiben (A) 6 und (C) 7 abwechselnd durch die Stifte 4a, 4b und 4c, 4d gedreht werden, welche symmetrisch in Winkeln von 180° angeordnet sind.

Ein Malteserkreuzantrieb (B) 5 ist ebenfalls mit der Antriebswelle 2 verbunden, um gleichzeitig mit dem Malteserkreuz-Antrieb A 4 gedreht zu werden. Wie oben im Zusammenhang mit dem Malteserkreuz-Antrieb (A) 4 beschrieben worden ist, ist eine Vielzahl von Stiften 5a, 5b, 5c und 5d zum Antrieb der Malteserkreuzscheiben (B) 8 und (D) 9 an der vorderen und hinteren Fläche des Malteserkreuz-Antriebs (B) 5 in einer symmetrischen Anordnung in Winkeln von 180° angebracht, so daß die Stifte 5a, 5b und 5c, 5d abwechselnd die Malteserscheiben (C) 8 und (D) 9 antreiben können.

Wenn die Antriebswelle 2 in einer Richtung um 180° gedreht wird, werden die Malteserscheiben (A) 5 und (C) 8 durch die Stifte 4a und 4b des Malteserkreuz-Antriebs (A) 4 bzw. durch die Stifte 5a und 5b des Malteserkreuz-Antriebs (B) 5 in einer vorbestimmten Zeitfolge angetrieben. Die anschließende Drehung der Antriebswelle 2 um 180° treibt die Malteserscheiben (C) 7 und (D) 9 mittels der Stifte 4c und 4d des Malteserkreuz-Antriebs (A) 4 bzw. der Stifte 5c und 5d des Malteserkreuz-

Antriebs (B) 5 in der vorbestimmten Zeitfolge an. Die Scheiben (A) 6 und (C) 7 haben innere, kreisförmige Ausnehmungen, deren innerer Umfang mit einem Innenzahnkranz ausgebildet ist, in welche drehbare Zahnräder 10 bzw. 12 eingreifen. Mit den Zahnrädern 10 und 12 sind Drehwellen 11 bzw. 13 aus isolierendem Material direkt gekoppelt, welche dazu dienen, die Drehungen über die Isolationswellen 16 auf die beweglichen Kontaktelemente 17 der Hauptstufenschalter auf der geradzahlgigen Seite und der ungeradzahlgigen Seite zu übertragen. Die Isolationswellen 16 sind, wie in Fig. 1 gezeigt, zwischen den entsprechenden beweglichen Kontaktelementen 17 auf den geraden und ungeraden Seiten der entsprechenden Phasen eingesetzt, um dadurch den Isolationszustand zwischen den entsprechenden Phasen zu gewährleisten. In den Zentralbereichen der Malteserscheiben (B) 8 und (D) 9 sind zylindrische Elemente eingesetzt, so daß das innere zylindrische Element der Malteserscheibe (B) 8 einen Außendurchmesser aufweist, der kleiner ist, als der des äußeren zylindrischen Elementes der Malteserscheibe (D) 9, wobei ein Innen- und ein Außen-Antriebs-Isolationszylinder 14 und 15 mit diesen inneren bzw. äußeren zylindrischen Elementen verbunden sind, um zusammen mit den Malteserscheiben (B) 8 und (D) 9 drehen zu können. An den Antriebs-Isolationszylindern 14 und 15 sind drei Paare beweglicher Kontaktelemente 17 für den Hauptstufenschalter an den geradzahlgigen und ungeradzahlgigen Seiten in vorbestimmten Abständen befestigt, um damit einen 3-Phasen-Aufbau zu bilden.

Der Absatz der beweglichen Kontaktelemente 17 soll nun anhand der Fig. 13 bis 15 beschrieben werden, welche die Konstruktion von einem einzigen beweglichen Kontaktelement darstellt, welche an dem äußeren Antriebs-Isolationszylinder 15 des Hauptschalters angebracht ist. Der innere Antriebs-Isolationszylinder 14 und ein beweglicher Kontakt 23 eines Nebenschalters haben im wesentlichen den gleichen inneren Aufbau wie der Isolationszylinder 15 und die beweglichen Kontaktelemente 17, ausgenommen hinsichtlich eines geringfügigen Unterschiedes in ihrem Befestigungsaufbau.

Das Bezugszeichen 17a bezeichnet eine Vielzahl von beweglichen Kontaktpaaren, wobei jedes Paar einen oberen und einen unteren Kontakt umfaßt, welche derart angeordnet sind, daß sie einen stationären Kontakt 24 und einen Kollektorring 17d umklammern.

Eine Vielzahl von Schleiffedern 17c sind für die entsprechenden beweglichen Kontakte 17a vorgesehen, um einen Kontaktdruck auf die beweglichen Kontakte 17a auszuüben, der für den Stromfluß erforderlich ist. Ein Trägerelement 17f dient der Halterung der beweglichen Kontakte 17a und wird durch lineare Lager 17k für eine Bewegung nach oben und unten geführt, welche an beiden Seitenflächen der Innenseite eines Gehäuses 17e befestigt sind. Eine Drehwelle 17 ist im oberen und unteren Bereich durch Lager 17j drehbar gehalten und Nockenfolger 17g sind an der Drehwelle 17h in symmetrischen Lagern in Winkeln von 180° befestigt, welche im Drehen in einer Nut einer Steuerkurve 17b geführt sind, wie aus Fig. 15 zu sehen ist.

Die Nut weist bei jeder Drehung um 90° einen Maximalversatz auf, um die beweglichen Kontakte 17a in die obere und untere Richtung zu bewegen, wie in Fig. 15 gezeigt ist. Das Gehäuse 17e ist an dem Antriebs-Isolationszylinder 15 in der in Fig. 13 gezeigten Weise befestigt, so daß der bewegliche Kontakt 17a von einem Stationärkontakt zu einem anderen Stationärkontakt bei der Drehung des Antriebs-Isolationszylinders ge-

bracht werden kann. Die Stationärkontakte 24 der erforderlichen Anzahl für den Drei-Phasen-Aufbau sind an einer Vielzahl von Isolationssäulen 25 angebracht, welche kreisförmig in bestimmten Abständen zueinander angeordnet sind und im oberen und unteren Bereich durch Halteelemente 30 und 31 getragen werden.

Als nächstes wird im folgenden der Nebenschalter beschrieben. Die Malteserkreuzscheibe (D) 9 besitzt eine Vorderseite und drei Antriebsstifte 9a, 9b und 9c, welche in einem Umfangbereich der Vorderseite angeordnet sind, wobei der Stift 9a in der Mitte und die Stifte 9b sich zu dessen beiden Seiten befinden. Die Anordnung der Stifte 9a und 9b ist so getroffen, daß sie mit den Stellen der drei Ausnehmungen zusammentreffen, welche in einer Malteserkreuzscheibe (E) 18 ausgebildet sind, sobald diese miteinander eingreifen sollen. Die Malteserscheibe (E) 18 besitzt einen äußeren umlaufenden Rand mit einem Bereich, der als Außenzahnrad ausgebildet ist, das wiederum in ein Zahnrad 20 eingreift, um die Drehung der Malteserscheibe (E) 18 zu übertragen. Das Zahnrad 20 ist drehbar mit einem Teil eines Gabelelementes 19 verbunden, das sich unterhalb des Zahnrades 20 befindet. Die Malteserscheibe (E) 18 und das Gabelelement 19 sind gemeinsam auf einer Welle 32 für eine entsprechende Drehung angebracht und das Gabelelement 19 ist mit einer Ausnehmung 19a versehen, deren Form der Form der zentralen Ausnehmung 18a der Malteserscheibe (E) 18 entspricht, so daß das Gabelelement 19 zusammen mit der Malteserscheibe 18 über den Antriebsstift 9a gedreht werden kann. Das Zahnrad 20 ist auf einer Drehwelle 27 angebracht, welche wirksam mit dem beweglichen Kontakt 23 des Nebenschalters verbunden ist, um den beweglichen Kontakt 23 des Nebenschalters in die obere und untere Richtung über eine Steuerkurve 23b zu verschieben und dadurch mit einem stationären Kontakt 28 und einem Kollektor 23e in Kontakt zu bringen oder von diesem zu trennen. Mit 22 sind drei Paare von Antriebsplatten bezeichnet, an welchen die beweglichen Kontakte 23 in vorbestimmten Abständen zwischen diesen befestigt sind und von denen eines ihrer Enden an dem Gabelelement befestigt ist, so daß die beweglichen Kontakte 23 zu den anderen benachbarten, stationären Kontakten 28 infolge der Drehung des Gabelelementes 19 verschoben werden kann. Eine Vielzahl von stationären Kontakten 28 ist an der Isolationssäule 29 angebracht, wie aus Fig. 2 zu sehen ist.

Eine detaillierte Darstellung der beweglichen Kontakte 23 des Nebenschalters wird hierbei weggelassen, da der Aufbau im wesentlichen der gleiche ist wie derjenige der beweglichen Kontaktelemente 17 des Hauptschalters, ausgenommen, daß ein Gehäuse 23d an der Antriebsplatte 22 befestigt ist.

Die Betriebsweise des Leistungs-Stufenschalters gemäß der Erfindung mit dem oben beschriebenen Aufbau wird nunmehr anhand der Fig. 3 bis 12 erläutert. Da die Betriebsweise des Hauptschalters und die des Nebenschalters im Prinzip im wesentlichen die gleiche ist, wird die ausführliche Analyse nur in bezug auf den Hauptschalter gegeben.

Fig. 3 ist ein Diagramm, das den Betriebsablauf während der Periode des Wechsels einer Stufe wiedergibt, wobei Mittel oder Elemente im Antriebssystem auf der linken Seite des Diagramms beschrieben sind und die Betriebszustände dieser Elemente in Richtung der horizontalen Achse des Diagramms dargestellt sind.

Die Malteserscheiben (A) 6 und (B) 8 werden durch die Stifte 4a, 4b und 5a gedreht, welche auf den Vorder-

seiten (oberen Flächen gemäß Fig. 1 und 2) der Malteserkreuzantriebe (A) 4 bzw. (B) 5 angeordnet sind, wenn die Anzapfstellen an der ungeradzahlgigen Seite geändert werden. Andererseits werden die Malteserscheiben (C) 7 und (D) 9 durch die Stifte 4c, 4d und 5b gedreht, welche auf den rückwärtigen Flächen der Malteserkreuzantriebe (A) 4 bzw. (B) 5 angeordnet sind, wenn die Anzapfstellen auf der geradzahlgigen Seite geändert werden. In Fig. 3 ist der die geradzahlgige Seite betreffende Betrieb durch gestrichelte Linien wiedergegeben.

Wie oben beschrieben, werden beim tatsächlichen Betrieb, sofern die Anzapfstellen auf der ungeradzahlgigen Seite anfänglich den Betrieb starten, die Malteserscheiben (A) 6 und (B) 8 zunächst gedreht, um den Wechselvorgang des ersten EIN-Schritt zu beenden. Die Malteserscheiben (C) 7 und (D) 9 werden während des ersten EIN-Schritt-Vorgangs stationär gehalten, da die Stifte 4c, 4d und 5b untätig sind. Im nächsten Schritt werden die Malteserscheiben (C) 7 und (D) 9 gedreht und die Malteserscheiben (A) 6 und (B) 8 werden stationär gehalten. Die Malteserscheiben (A) 6, (B) 8 und (C) 7, (D) 9 werden somit abwechselnd gedreht. Die Malteserscheibe (E) 18 für den Nebenumschalter wird durch die Malteserscheibe (D) 9 nur in der vorbestimmten Lage gedreht, um dadurch den Wechselvorgang durchzuführen.

Das Lageverhältnis zwischen den Malteserkreuzantrieben (A) 4 und (B) 5 und den Malteserscheiben (A) 6 und (B) 8 während der Betriebsperiode, d.h. in den regelmäßigen Stellungen, wird in Fig. 4 gezeigt, welche den Zustand darstellt, der durch die Anzapf-Kennzeichnung n gemäß Fig. 3 markiert ist, wobei der Wechselvorgang von diesem Zustand wie folgt ist.

Die Malteserkreuz-Antriebe (A) 4 und (B) 5 werden in Pfeilrichtung durch den externen, elektrischen Antriebsmechanismus (nicht gezeigt), durch den Antriebsmechanismus 1 und die Isolations-Antriebswelle 2 gleichzeitig gedreht. Aufgrund der Drehung der Malteserkreuzantriebe greift einer der Antriebsstifte 4b in die entsprechende Ausnehmung der Malteserscheibe (A) 6 ein, um dieselbe um einen vorbestimmten Winkel zu drehen. Aufgrund dieser Drehung der Malteserscheibe (A) 6 werden der Innenzahnkranz, das Zahnrad 10 und die Steuerkurve 17b der beweglichen Kontaktelemente 17 gedreht und der bewegliche Kontakt 17a wird von dem stationären Kontakt 24 und dem Kollektorring 17d aufgrund des Versatzes der Steuerrille bei der Drehung der Steuerkurve 17b getrennt. Dieser Zustand wird in Fig. 3 durch die Markierung (I) wiedergegeben und in Fig. 5 konkret dargestellt.

Beim nächsten Schritt greifen der Stift 4a des Malteserkreuz-Antriebs (A) 4 und der Stift 5b des Malteserkreuz-Antriebs (B) 5 synchron miteinander in die Ausnehmungen der Malteserscheiben (A) 6 bzw. (B) 8 ein und die Malteserscheiben (A) 6 und (B) 8 werden in synchroner Weise gedreht, um die beweglichen Kontaktelemente 17 zu dem nächsten, benachbarten stationären Kontakt zu verschieben und dort in einer regulären Lage anzuhalten, welche durch den Zustand (II) in Fig. 3 dargestellt und in Fig. 6 gezeigt ist. Beim nächsten Schritt greift der andere der Antriebsstifte 4b in die Ausnehmung der Malteserscheibe (A) 6 ein, um dadurch wieder diese zu drehen. Die Steuerkurve 17b der beweglichen Kontaktelemente 17 dreht sich dann simultan, um wieder einen Kontakt mit dem beweglichen Kontakt 17a und dem stationären Kontakt 24 und dem Kollektor 17d herzustellen, womit die beweglichen Kontaktelemente in ihre Ausgangsstellung zurückkeh-

ren, welche durch den Zustand (III) in Fig. 3 dargestellt ist. Die Malteserkreuzantriebe (A) 4 und (B) 5 drehen weiter (d.h. eine Leerlaufdrehung) um 180° gemäß Fig. 7 und halten in einer regulären Lage der Anzapf-Nummer (*n* 1) unter Vollendung des Anzapf-Wechselvorgangs in einem Schritt an.

Der Anzapf-Wechselvorgang bezüglich der Anzapfstellen der ungeradzahigen Seite des Hauptanzapfumschalters ist im vorgehenden beschrieben, die Beschreibung des Anzapf-Wechselvorganges in bezug auf die Anzapfstellen der geradzahigen Seite des Hauptumschalters ist im wesentlichen gleich zu der der ungeradzahigen Seite, so daß deren Erläuterung hier entfallen kann. Es wird jedoch bemerkt, daß bei dem Anzapf-Wechselvorgang der geradzahigen Seite die Malteserscheibe (E) 18 für den Nebenumschalter und das Gabelelement 19 in ähnlicher Weise zu dem Anzapf-Wechselvorgang der beschriebenen ungeradzahigen Seite und die Tätigkeiten des einen Antriebstiftes 9a und der zwei Antriebstifte 9b der Malteserscheibe (D) 9 in der regulären Lage arbeiten. Dieser Zustand wird nun anhand der Fig. 8 bis 12 beschrieben.

Fig. 8 zeigt einen Zustand der regulären Lage, in welcher der bewegliche Kontakt 23 geschlossen ist. Wenn sich die Malteserscheibe (D) 9 dreht, wird gemäß Fig. 8 der Antriebstift 9b in Eingriff mit der Ausnehmung der Malteserscheibe (E) 18 und dreht diese um einen vorbestimmten Winkel in Pfeilrichtung. Die Drehung der Malteserscheibe (E) 18 wird auf den externen Zahnkranz, das Zahnrad 20 und die Steuerkurve 23b übertragen, wodurch der bewegliche Kontakt 23a von dem stationären Kontakt 28 und dem Kollektoring 23e gemäß Fig. 9 getrennt wird. Bei diesem Vorgang kommen die zentrale Ausnehmung der Malteserscheibe (E) 18 und die Ausnehmung des Gabelelementes 19 in Ausrichtung miteinander in einem Umstand, bei welchem die Malteserscheibe (E) 18 und das Gabelelement 19 durch den Antriebstift 9a synchron betätigt werden. Im Zusammenhang mit der Drehung der Malteserscheibe (D) 9 werden die Malteserscheiben (E) 18 und das Gabelelement 19 zusammengedreht und das bewegliche Kontaktelement 23 wird simultan bewegt, wie in Fig. 10 gezeigt ist. Die Malteserscheibe (D) 9 dreht weiter und die beweglichen Kontaktelemente 23 werden zu dem benachbarten Kontakt 28 bewegt, wobei während dieses Vorgangs der bewegliche Kontakt 23a den geöffneten Zustand beibehält, so daß hierbei keine gleitende Bewegung oder Tätigkeit gemäß Fig. 11 erfolgt.

Die weitere Drehung der Malteserscheibe (D) 9 wird auf die Malteserscheibe (E) 18 und sodann auf den externen Zahnkranz, das Zahnrad 20 und die Steuerkurve 23b in dieser Reihenfolge übertragen, um dadurch den Kontakt zu fließen und den gesamten Anzapfstellen-Wechselvorgang zu vollenden, wie dies in Fig. 12 gezeigt ist.

Wie oben anhand der Fig. 3 bis 12 beschrieben worden ist, werden die beweglichen Kontakte vor dem Beginn des Bewegungsablaufs von den stationären Kontakten und den Kollektoringen oder den Kollektoren einmal getrennt und sodann zu dem benachbarten, stationären Kontakten bewegt. Nach dem Erreichen der benachbarten, stationären Kontakten werden die beweglichen Kontakte geschlossen. Diese Vorgänge werden bei jedem Anzapfstellen-Wechselvorgang ausgeführt.

Patentansprüche

1. Leistungs-Anzapfumschalter, mit einer Vielzahl von operativ mit Anzapfwindungen eines Transformators verbundenen Stationärkontakten und mit die Stationärkontakte berührenden, beweglichen Kontakten, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglichen Kontakte durch einen ersten Malteserkreuz-Mechanismus geöffnet werden, wenn diese bewegt werden sollen, wobei der erste Malteserkreuz-Mechanismus mit Scheiben ausgebildet ist, in welche drehbare Getriebeelemente eingreifen, und die beweglichen Kontakte von den Stationärkontakten durch eine Steuerkurve zum Öffnen und Schließen der unmittelbar mit den Getriebeelementen verbundenen Kontakte abhebbar sind, daß die auf diese Weise abgehobenen beweglichen Kontakte durch einen zweiten Malteserkreuz-Mechanismus zu den benachbarten Stationärkontakten bewegbar sind und daß die beweglichen Kontakte sodann durch den ersten Malteserkreuz-Mechanismus in Kontakt mit diesen Stationärkontakten bringbar sind.

2. Leistungs-Anzapfumschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerkurve eine Nut aufweist, in welche eine Vielzahl von Nockenfolgen angreift, welche operativ mit den beweglichen Kontakten derart verbunden sind, daß diese auf- und abwärts bewegbar sind.

3. Leistungs-Anzapfumschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Malteserkreuz-Mechanismus mit einem Malteserkreuz-Antrieb und Malteserkreuz-Scheiben versehen ist, welche durch den Malteserkreuz-Antrieb intermittierend antreibbar sind.

4. Leistungs-Anzapfumschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Malteserkreuz-Mechanismus einen Malteserkreuz-Antrieb und Malteserkreuz-Scheiben aufweist, welche durch den Malteserkreuz-Antrieb intermittierend in einem Wirkzusammenhang mit dem Malteserkreuz-Antrieb des ersten Malteserkreuz-Mechanismus antreibbar sind.

5. Leistungs-Anzapfumschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Malteserkreuz-Scheiben des zweiten Malteserkreuz-Mechanismus in eine Malteserkreuzscheibe eines Neben-Anzapfumschalters eingreift.

- Leerseite -

3838195

Nummer: 38 38 195
 Int. Cl. 4: H 01 F 29/04
 Anmeldetag: 10. November 1988
 Offenlegungstag: 24. Mai 1989

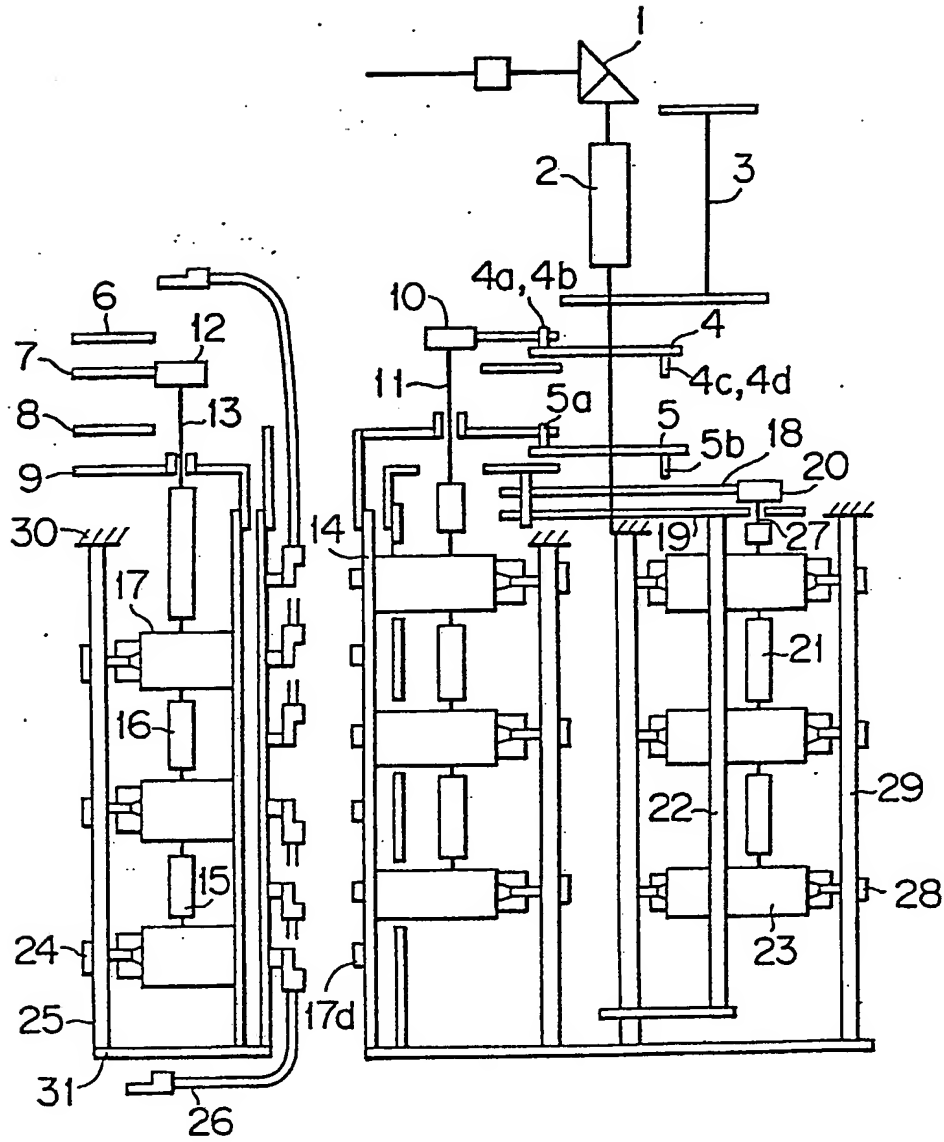


FIG. 1

908 821/581



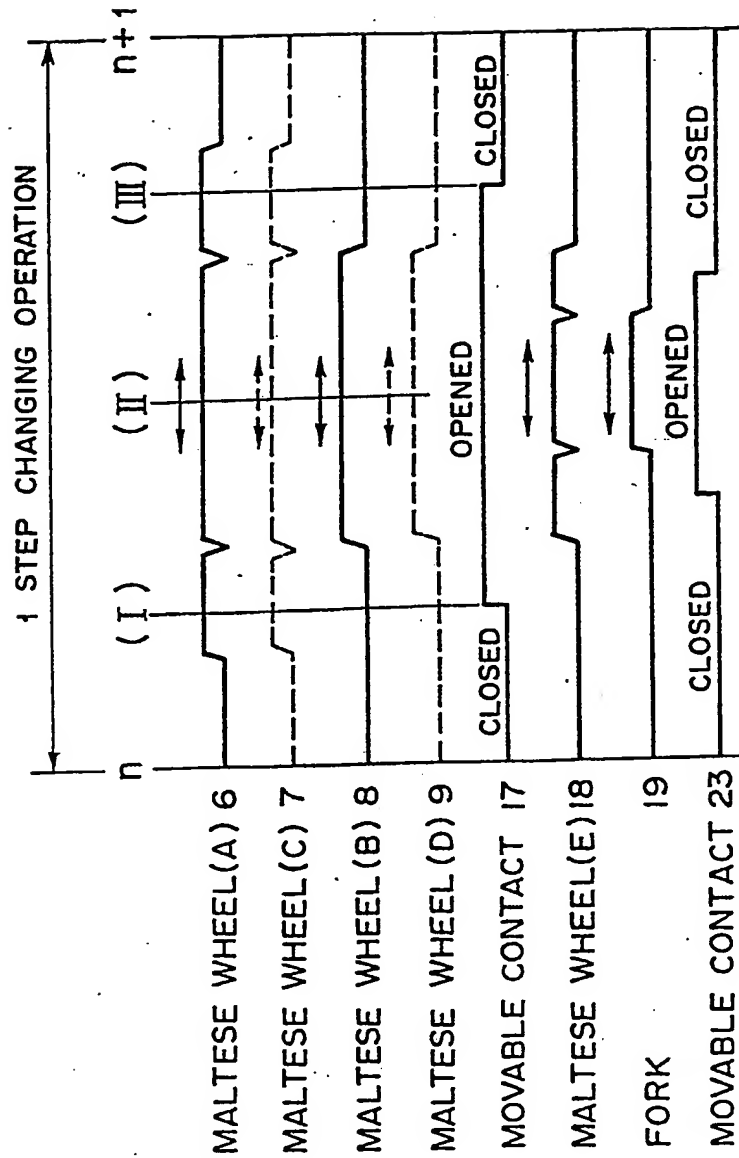


FIG. 3

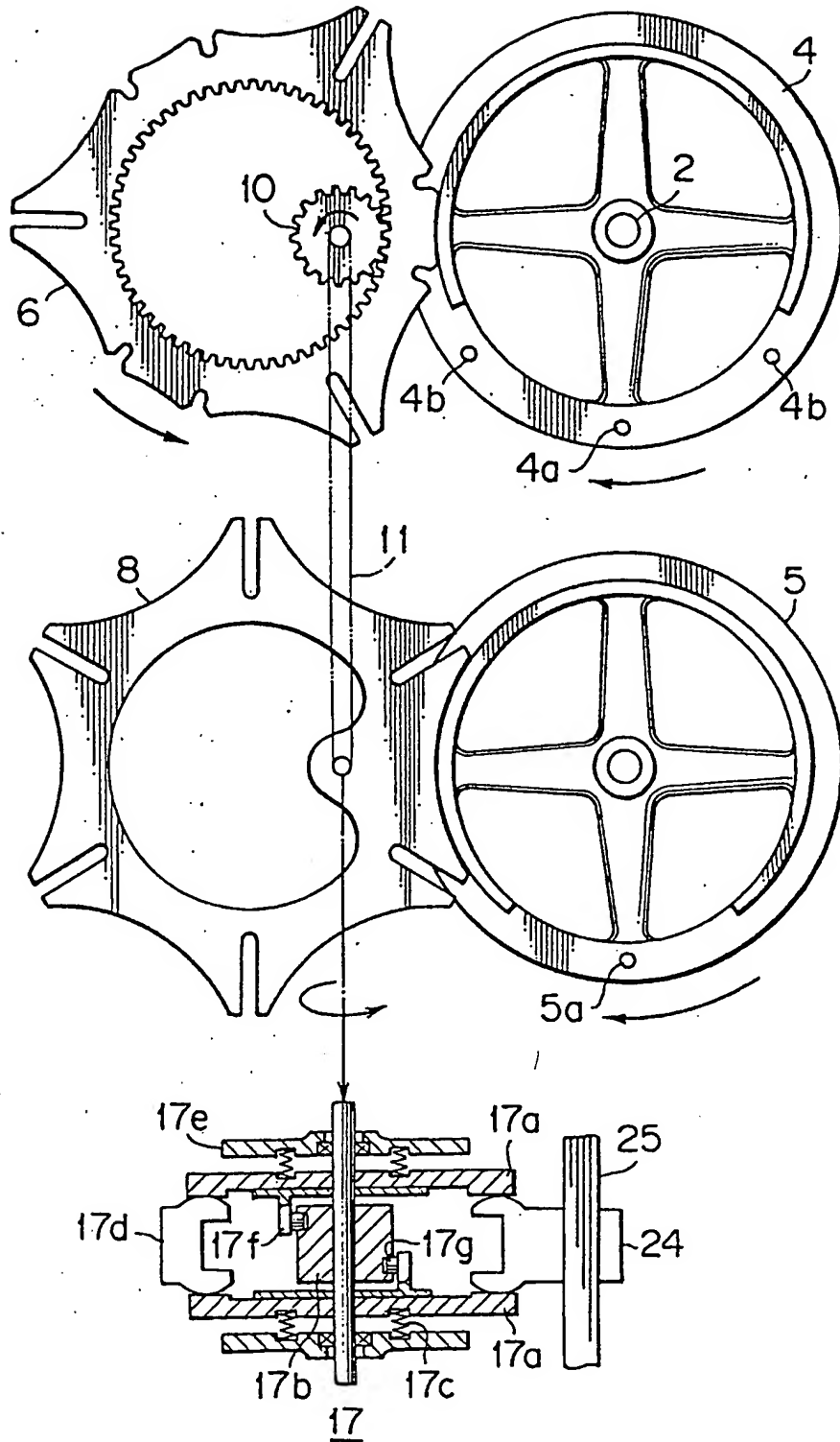


FIG. 4

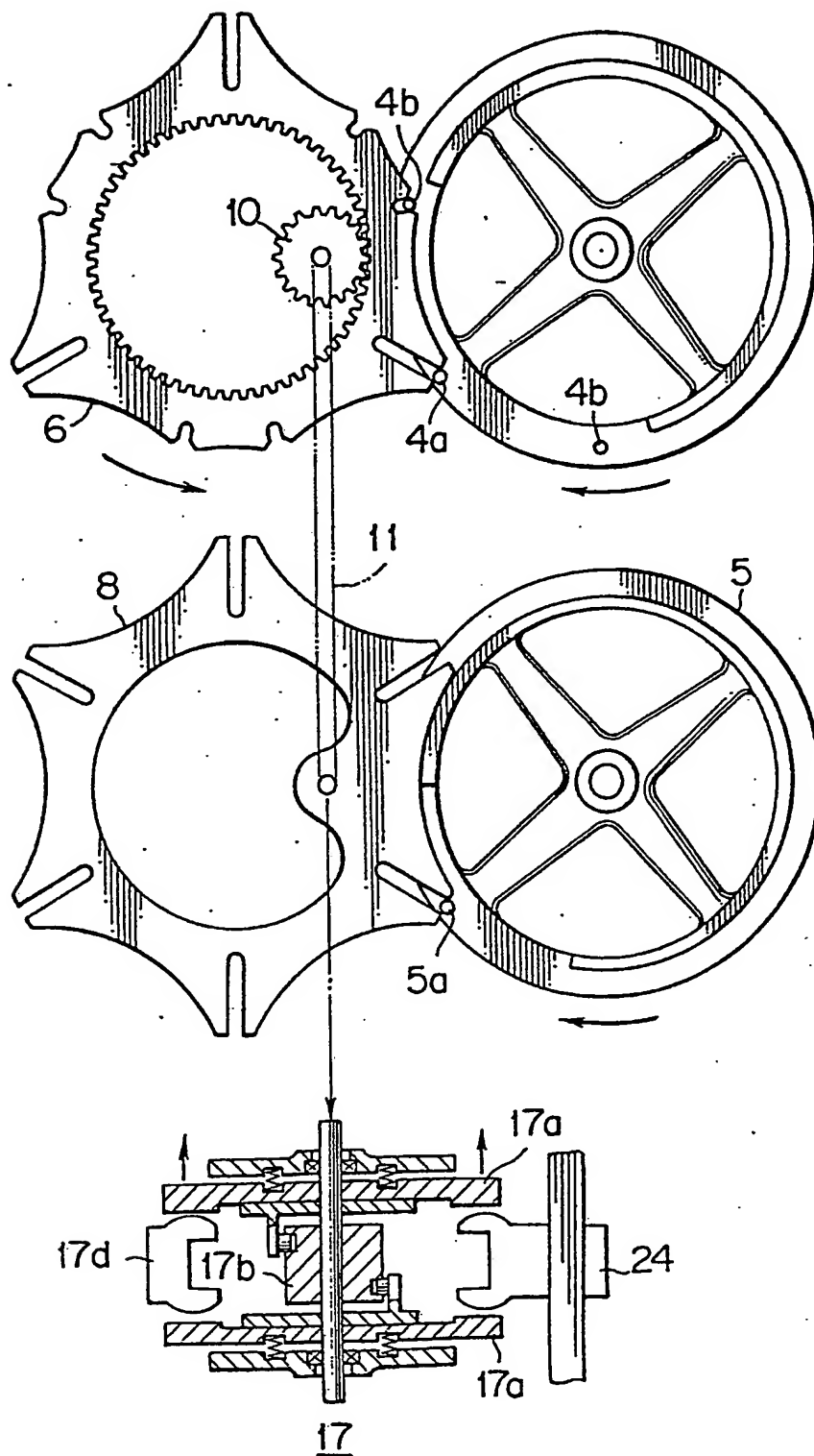


FIG. 5

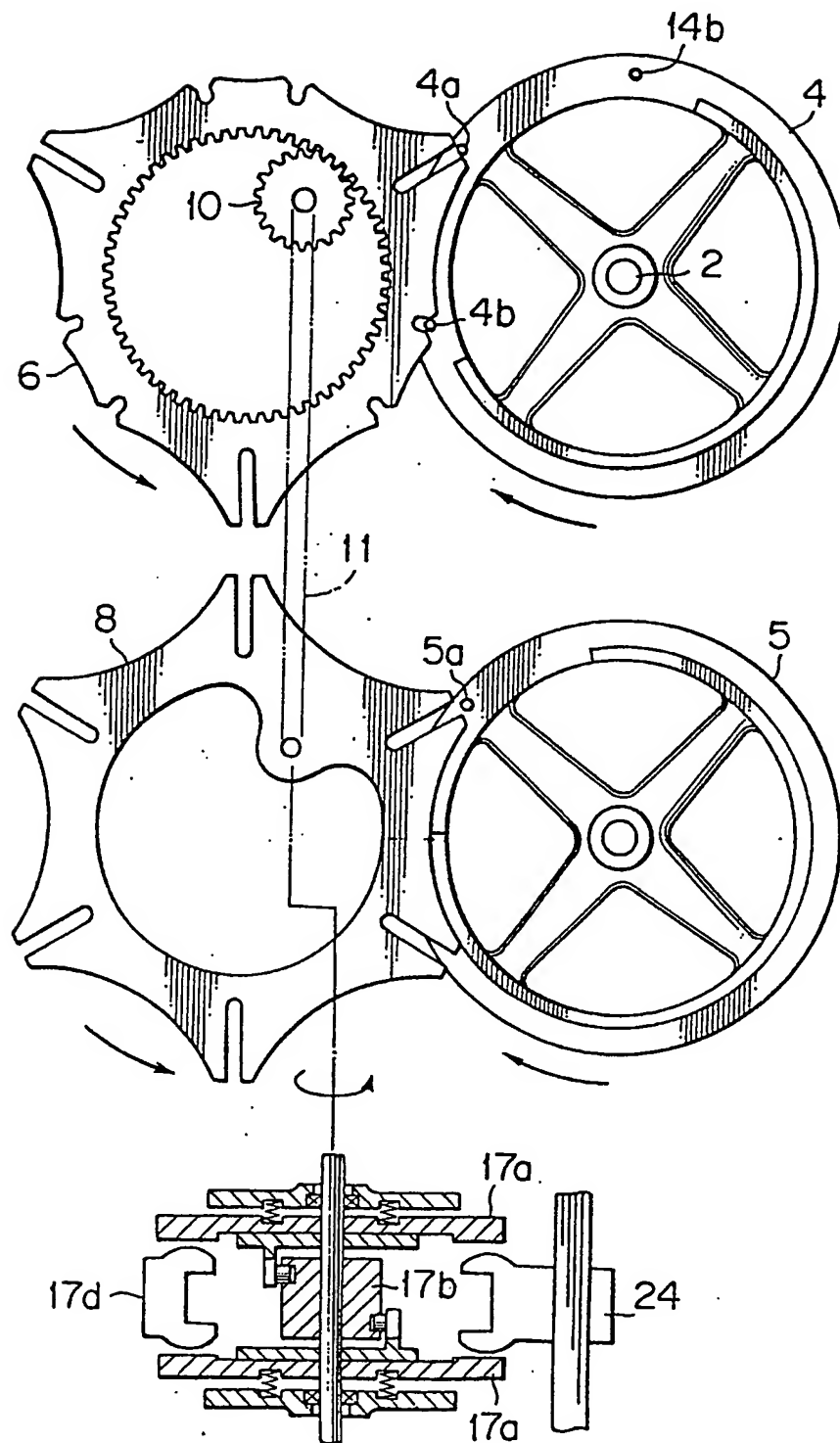


FIG. 6



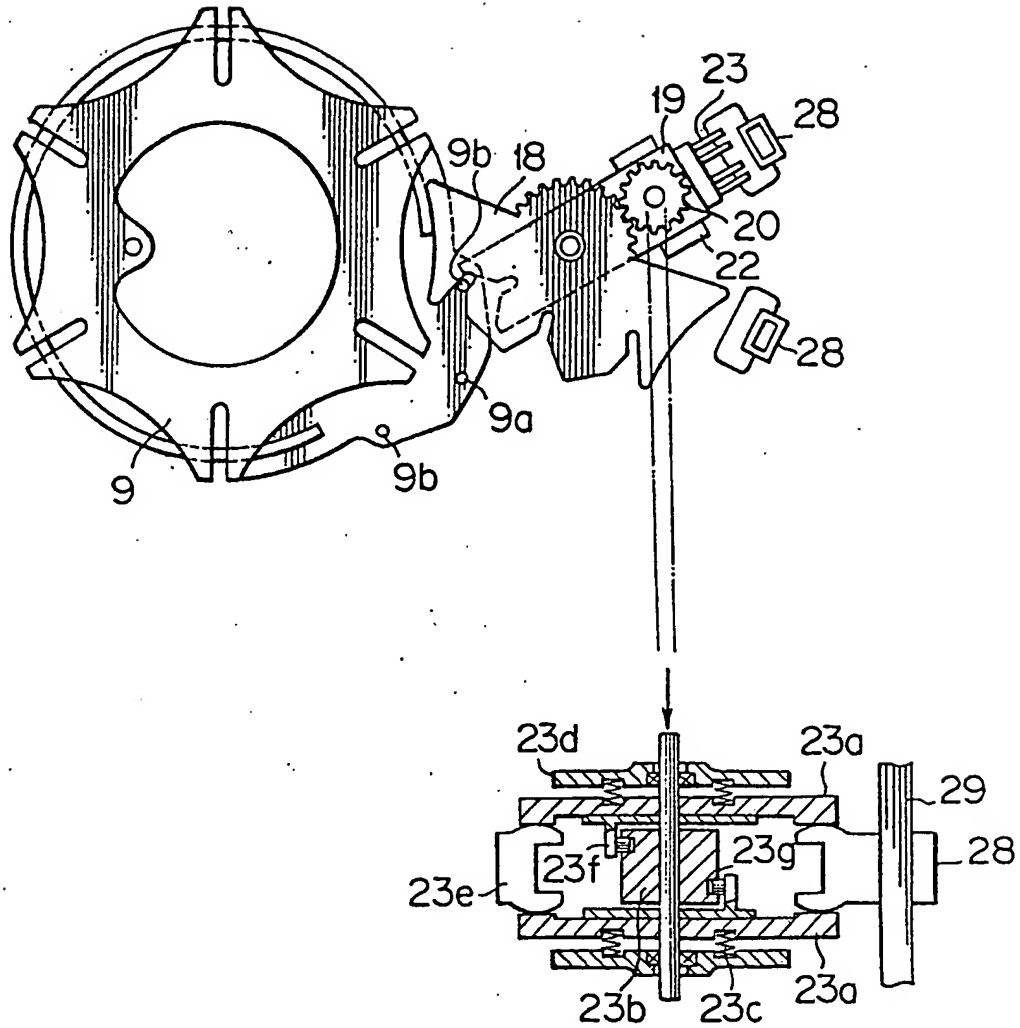


FIG. 8

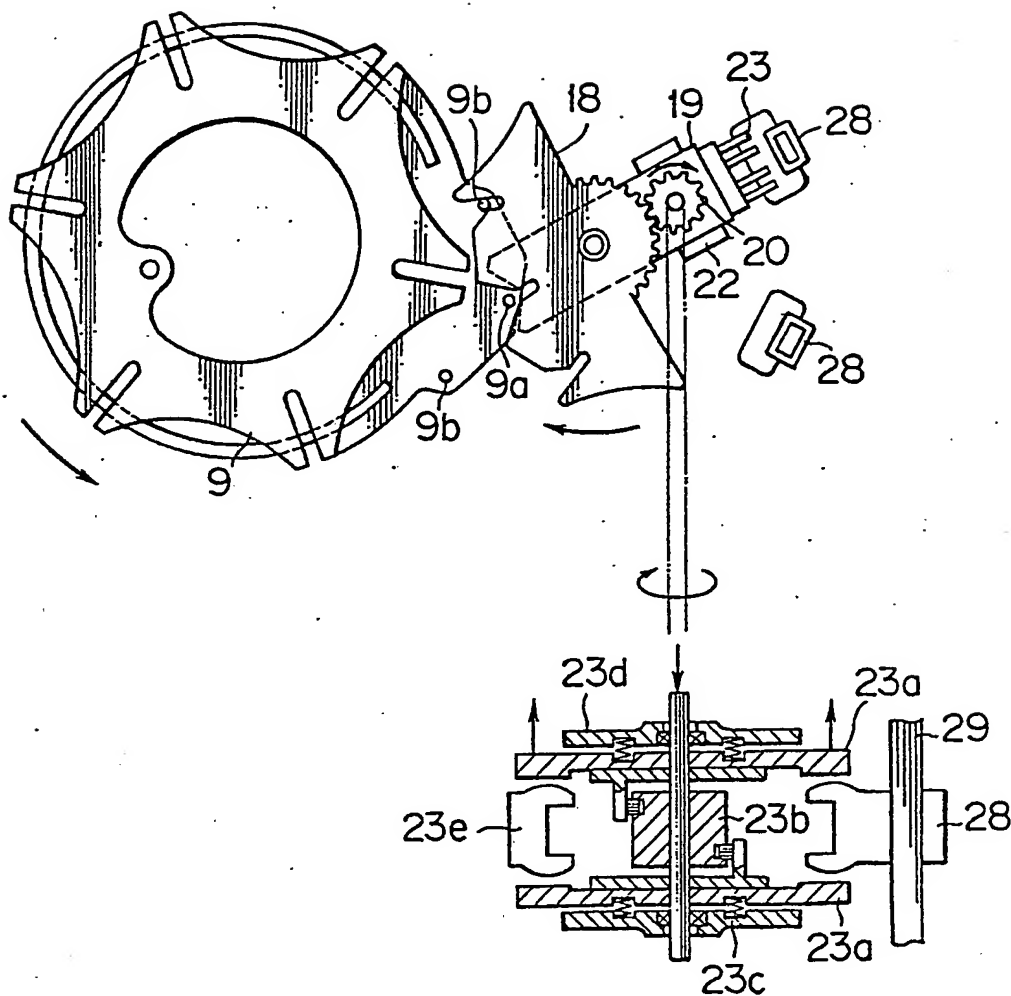


FIG. 9

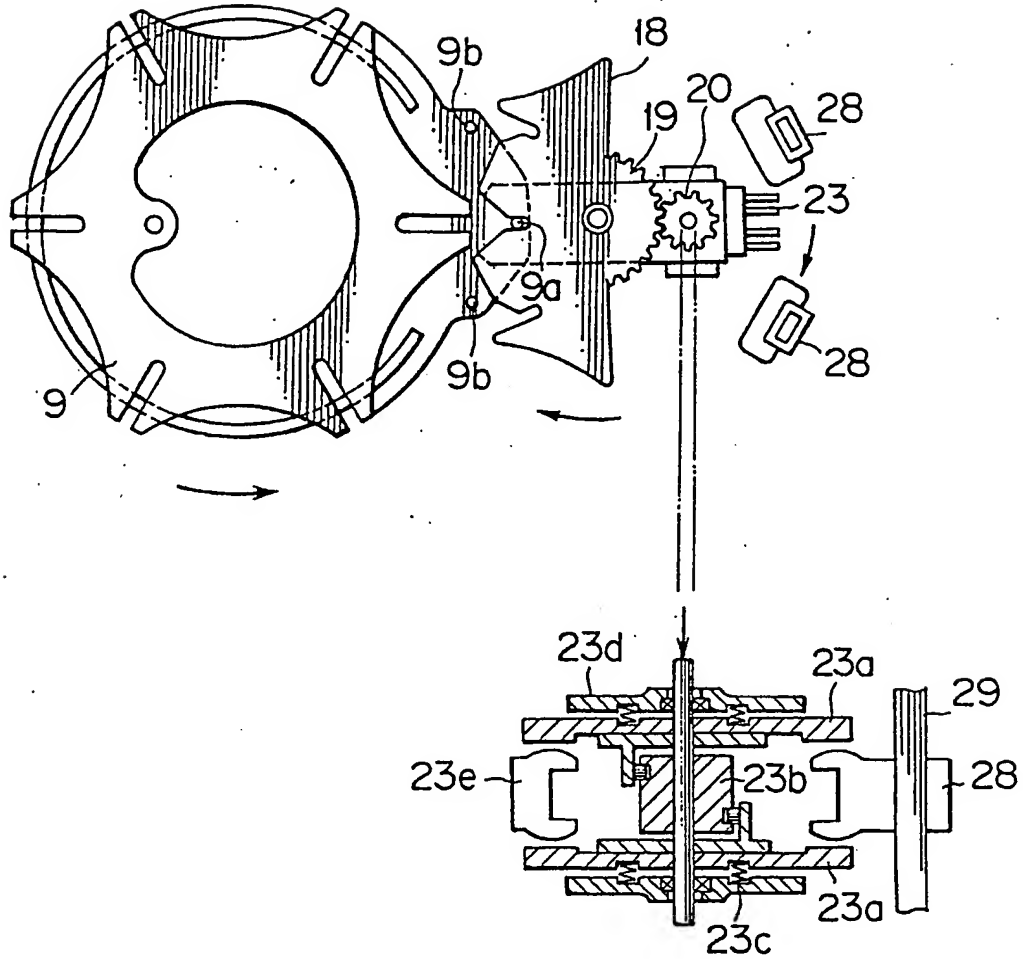


FIG. 10

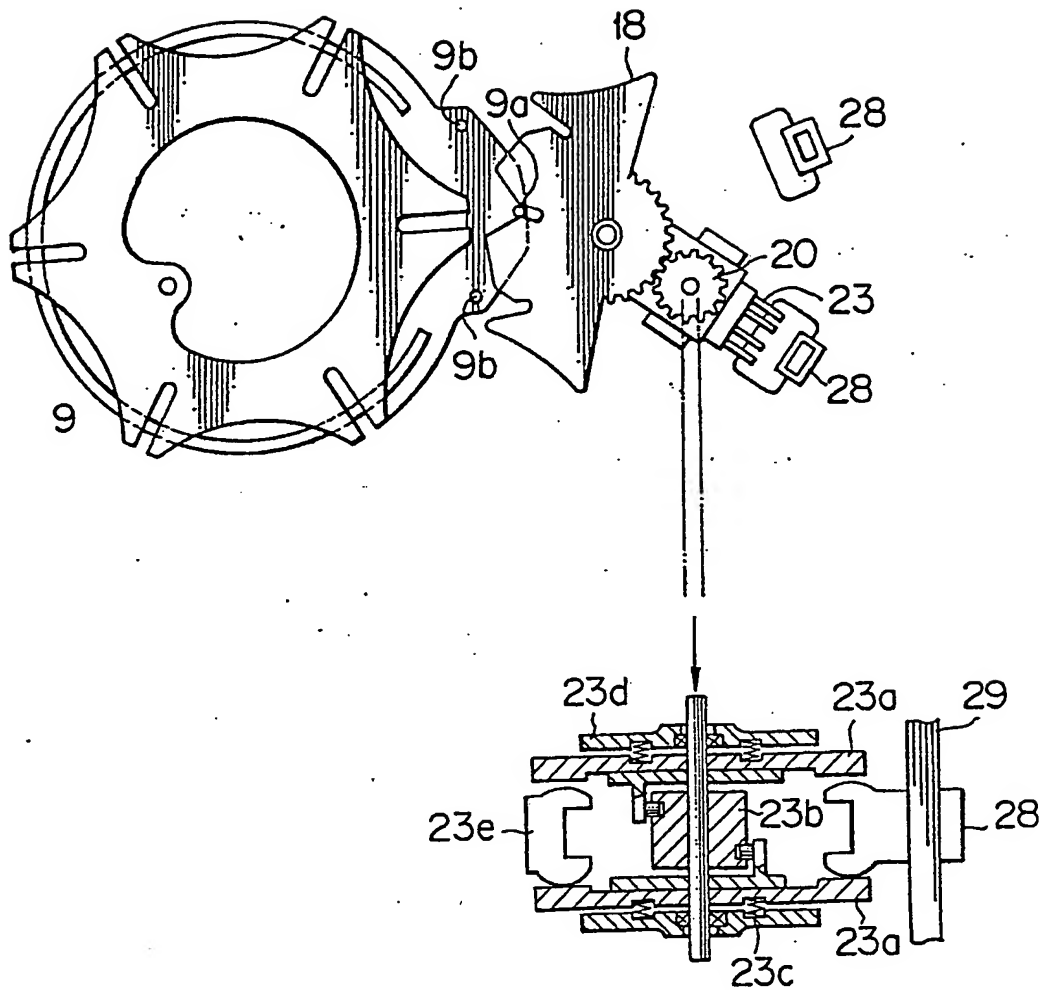


FIG. II

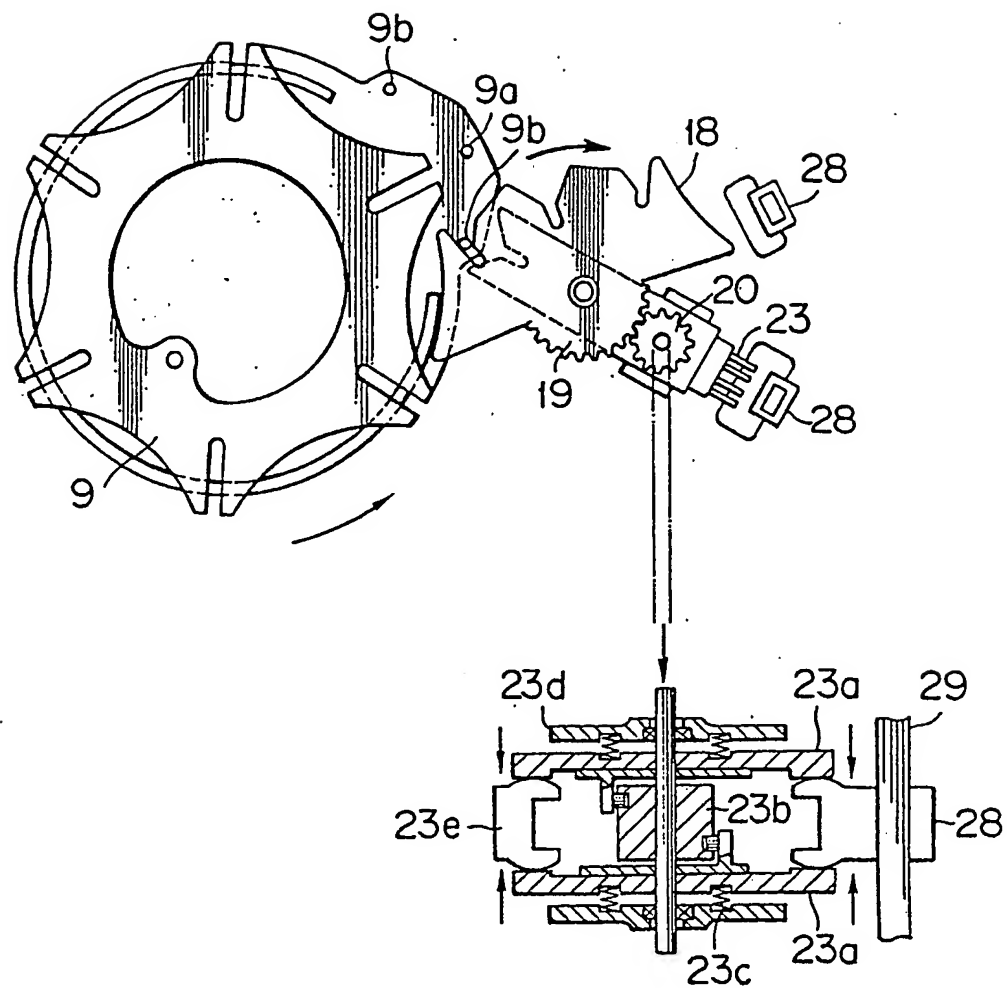


FIG. 12

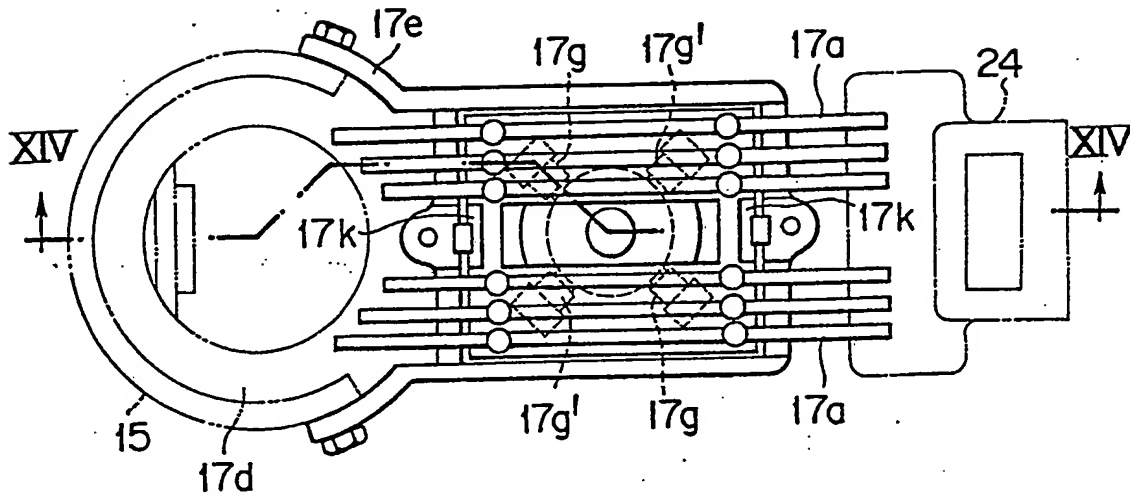


FIG. 13

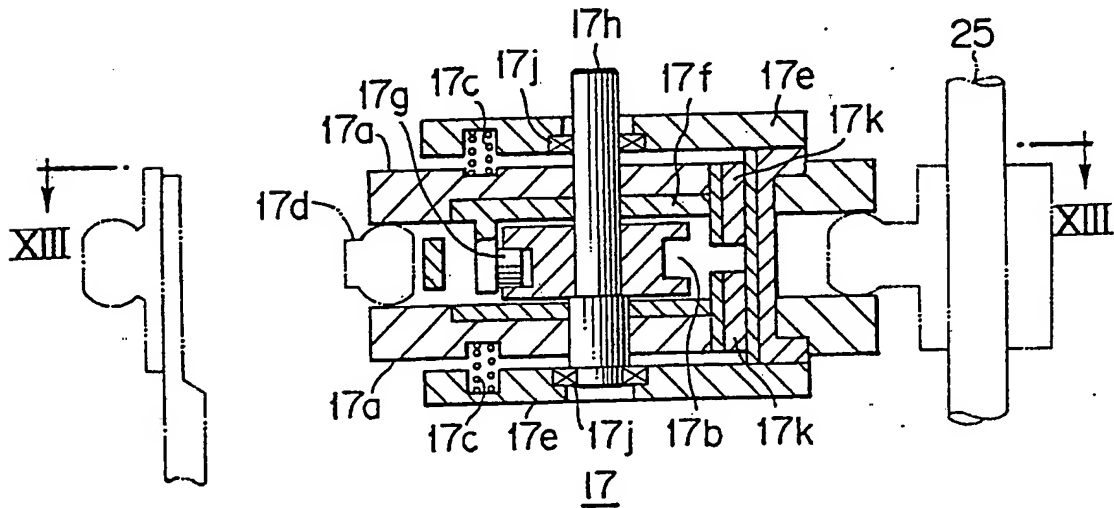


FIG. 14

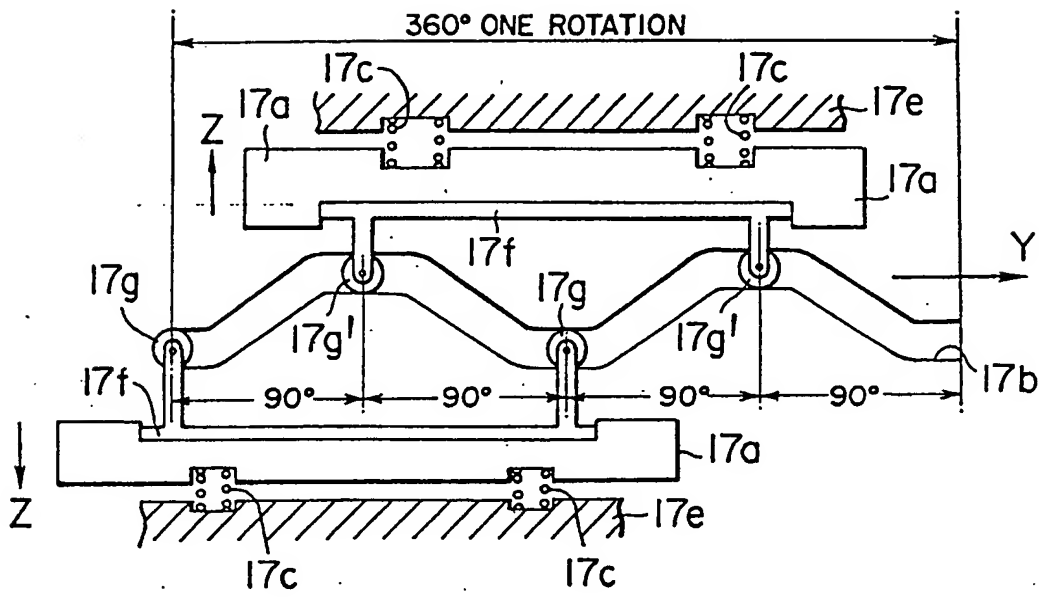


FIG. 15

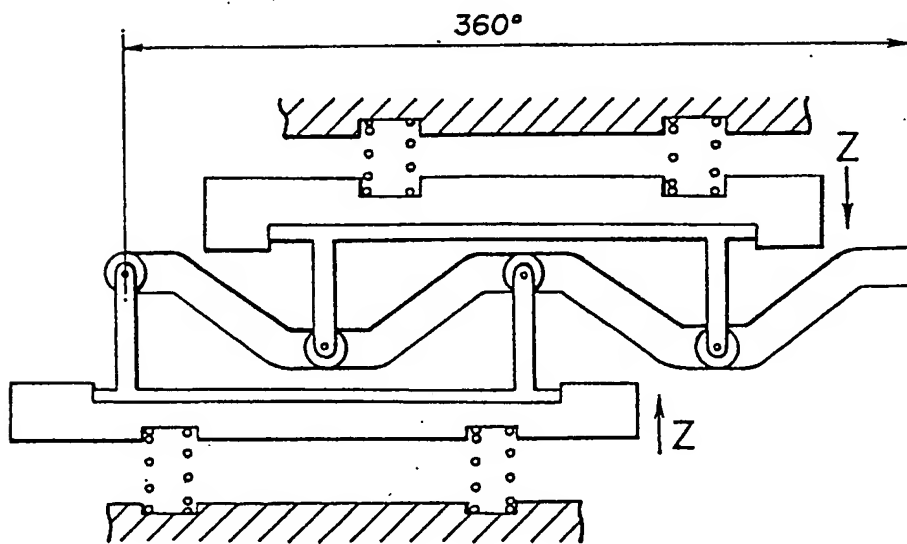


FIG. 16

PUB-NO: DE003838195A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3838195 A1

TITLE: Power tap changer

PUBN-DATE: May 24, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|---------------|---------|
| OGAWA, SEISHI | JP |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|---------------------|---------|
| TOSHIBA KAWASAKI KK | JP |

APPL-NO: DE03838195

APPL-DATE: November 10, 1988

PRIORITY-DATA: JP28300387A (November 11, 1987)

INT-CL (IPC): H01F029/04, H01H003/44

EUR-CL (EPC): H01H009/00

US-CL-CURRENT: 323/205

ABSTRACT:

A power tap changer has a first Maltese-cross mechanism for opening the moving contacts from stationary contacts before the movement of the moving contacts in conjunction with control elements (into connection with control elements), and a second Maltese-cross mechanism for moving the moving contacts to adjacent, stationary contacts. The first and second Maltese-cross mechanisms are each provided with Maltese-cross drives and Maltese discs which are driven intermittently by the corresponding Maltese-cross drive (Geneva drive).